

ДИНАМИКА ПЛОДРОДИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ И ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В.Н. БОСАК

*Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь, bosak1@tut.by*

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Беларусь, как и во многих других странах мира, сельскохозяйственное производство является жизнеобеспечивающей сферой народнохозяйственного комплекса. Его состояние оказывает решающее влияние на уровень продовольственного обеспечения и благосостояния людей, а также в значительной степени определяет уровень экономического развития государства.

Важнейшей задачей в агропромышленном комплексе Республики Беларусь на современном этапе является экономически обоснованное увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур и улучшение качества товарной продукции при снижении себестоимости производства, повышении окупаемости удобрений и воспроизводстве запасов элементов питания и гумуса в почвах. Решение этой задачи самым непосредственным образом связано с эффективным научно обоснованным использованием средств химизации [1].

Значение удобрений в увеличении урожайности сельскохозяйственных культур, в преумножении и сохранении плодородия почвы доказана многочисленными опытами и подтверждена практикой мирового земледелия. Кроме того, научно обоснованное применение удобрений позволяет управлять качеством сельскохозяйственной продукции, а также предотвращает загрязнение окружающей среды средствами химизации [2–11].

Цель исследования – изучить динамику применения минеральных и органических удобрений в Республике Беларусь во взаимосвязи с продуктивностью сельскохозяйственных культур и важнейшими агрохимическими показателями почвенного плодородия пахотных земель.

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования по изучению динамики агрохимических показателей почвенного плодородия пахотных земель и применения минеральных и органических удобрений проводили по итогам обобщения результатов крупномасштабного агрохимического обследования сельскохозяйственных земель Республики Беларусь, которое регулярно проводится областными проектно-исследовательскими станциями по химизации, а также обобщения и интерпретации статистических данных [12].

В ходе крупномасштабного агрохимического обследования определяют несколько важнейших агрохимических показателей: кислотность $pH_{КСР}$, подвижные соединения фосфора и калия (0,2 М HCl), гумус (0,4 М $K_2Cr_2O_7$). Дополнительно могут определяться кальций, магний и ряд микроэлементов.

Для сравнения эффективности применения удобрений проанализирована также роль удобрений и почвенного плодородия в формировании продуктивности основных типов полевых севооборотов, исследования в которых проводили в Институте почвоведения и агрохимии в СПК «Щемяслица» Минского района на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве ($pH_{КСР}$ 5,9–6,2, содержание фосфора (0,2 М HCl) – 308–349 мг/кг, калия (0,2 М HCl) – 221–269 мг/кг почвы, гумуса (0,4 М $K_2Cr_2O_7$) – 2,0–2,5 %, индекс агрохимической окультуренности 0,92) [2–3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Интенсивное применение удобрений в сельском хозяйстве Республики Беларусь началось в середине 70-х годов. Обоснование потребности в минеральных удобрениях строилось на концепции расширенного воспроизводства плодородия почв, т.е. расчет доз удобрений под сельскохозяйственные культуры, предложенный Т.Н. Кулаковской, включал компенсацию выноса фосфора и калия с планируемым урожаем и дополнительное количество данных элементов для повышения содержания их в почвах [2–3, 13].

Так, в 1966–1970 гг. на 1 га пашни вносили в среднем 95 кг NPK и 8 т/га органических удобрений (табл. 1). В дальнейшем наблюдался устойчивый рост применения минеральных и органических удобрений.

Таблица 1. Применение минеральных (кг/га) и органических (т/га) удобрений на пахотных землях Республики Беларусь

Удобрения	Годы						
	1966–1970	1971–1975	1976–1980	1981–1985	1986–1990	1991–1995	1996–2000
Азотные	26	51	69	76	88	59	51
Фосфорные	30	38	45	45	65	37	22
Калийные	39	72	101	95	106	81	76
Всего NPK	95	161	215	216	259	177	149
Органические	8,0	9,8	12,8	13,3	14,4	11,6	8,1

Удобрения	Годы						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Азотные	47	57	57	65	77	89	85
Фосфорные	15	18	19	22	29	44	41
Калийные	76	70	71	74	79	113	110
Всего NPK	138	149	147	161	185	246	236
Органические	6,3	6,5	6,2	6,2	6,3	6,3	7,5

В период максимального внесения средств химизации в 1986–1990 гг. на пашне уровень применения органических удобрений составил 14,4 т/га, минеральных удобрений – 259 кг/га NPK, что обеспечило более половины урожая (средневзвешенный балл пахотных земель Республики Беларусь составляет 31,2, цена балла пахотных земель – 65 к.ед., нормативная окупаемость 1 т органических удобрений – 30 к.ед., 1 кг NPK – 8,8 к.ед.) [14].

В исследованиях на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве продуктивность в основных типах полевых севооборотов составила 62,5–94,8 ц/га к.ед. Долевое участие средств химизации и почвенного плодородия зависело от типа севооборота и биологических особенностей возделываемых в севооборотах сельскохозяйственных культур (рис. 1).

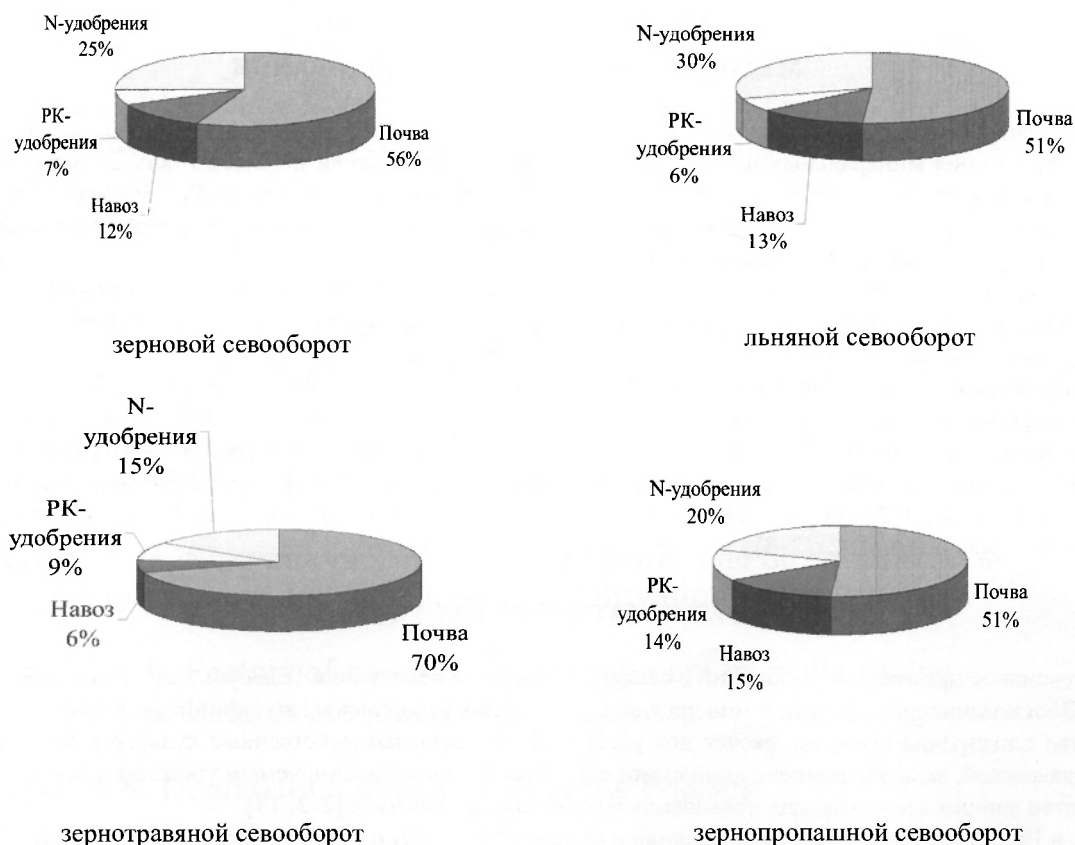


Рис. 1. Долевое участие отдельных факторов в формировании продуктивности полевых севооборотов на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

В зернотравяном севообороте (среднегодовое внесение 8 т/га органических удобрений + $N_{72}P_{66}K_{112}$), насыщенном бобовыми культурами, почвенное плодородие обеспечило получение 70 % продуктивности, а долевое участие удобрений оказалось только 30 %.

В зерновом (12 т/га органических удобрений + $N_{90}P_{60}K_{104}$), льняном (16 т/га органических удобрений + $N_{115}P_{73}K_{123}$) и зернопропашном (12 т/га органических удобрений + $N_{60}P_{58}K_{116}$) севооборотах роль удобрений возросла до 44–49 %, а долевое участие почвенного плодородия оказалась 51–56 %.

Азотные удобрения в зависимости от типа севооборота обеспечили получение 15–30 %, органические удобрения – 6–15 %, фосфорные и калийные удобрения – 6–14 % продуктивности. Следует также учитывать, что минеральные и органические удобрения, кроме продуктивности, важнейшую роль играют в сохранении и повышении почвенного плодородия [2–6, 9].

Затем в земледелии Беларуси наступил определенный спад в применении удобрений и продуктивности пахотных земель, однако с 2001 г. прослеживается четкая тенденция стабилизации и увеличения применения удобрений на пахотных землях, а также повышения продуктивности пашни (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность сельскохозяйственных культур на пахотных землях в Республике Беларусь, ц/га к.ед.

Годы									
1986–1990	1991–1995	1996–2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
42,8	35,9	29,1	28,8	29,3	32,3	39,2	37,8	37,4	41,5

Интенсивное использование удобрений позволило также значительно улучшить агрохимические показатели почвенного плодородия. За период с 1970 по 2004 гг. средневзвешенное содержание подвижного фосфора на пашне возросло с 77 до 178, подвижного калия – с 67 до 190 мг/кг почвы, гумуса – с 1,70 до 2,25 %, а количество кислых почв с pH_{KCl} менее 5,0 снизилось с 66,8 до 4,5 % [12]. В настоящее время 55,4 % пашни имеет содержание подвижного фосфора более 150 мг/кг ($21,5\% > 250$ мг/кг), 38,5 % – более 200 мг/кг подвижного калия, 61,3 % – более 2,0 % гумуса, 81,7 % – pH_{KCl} выше 5,5, что в основном соответствует оптимальным параметрам агрохимических показателей плодородия почвы (табл. 3) [14].

Вместе с тем снижение уровня применения удобрений и изменение структуры посевных площадей привели к уменьшению отдельных агрохимических показателей почвенного плодородия. По сравнению с VII туром агрохимического обследования отмечено снижение средневзвешенного содержания подвижного фосфора (0,2 М HCl) на 10 мг/кг почвы, а количество слабообеспеченных фосфором почв за этот период возросло с 20,9 до 22,8 %. Средневзвешенное содержание гумуса в пахотных землях (0,4 М $K_2Cr_2O_7$) в сравнении с VIII туром агрохимического обследования снизилось с 2,28 до 2,25 %.

Таблица 3. Динамика основных агрохимических показателей пахотных земель Республики Беларусь

Показатели	IV тур	V тур	VI тур	VII тур	VIII тур	IX тур	X тур
	1976–1981 гг.	1981–1985 гг.	1986–1989 гг.	1989–1992 гг.	1992–1997 гг.	1997–2000 гг.	2001–2004 гг.
pH_{KCl} < 5,0, %	5,44 30,8	5,61 19,8	5,81 11,8	5,88 8,1	5,99 5,8	5,98 5,6	5,98 4,5
P_2O_5 , мг/кг < 100 мг/кг, %	124 48,1	141 38,9	173 27,7	188 20,9	185 21,1	182 22,0	178 22,8
K_2O , мг/кг < 80 мг/кг, %	137 60,5	156 49,7	172 40,8	182 36,3	176 40,4	175 40,8	190 34,4
Гумус, % < 1,5, %	1,93 27,4	2,04 19,9	2,18 13,3	2,25 10,5	2,28 10,3	2,28 9,2	2,25 9,5

Динамика важнейших агрохимических показателей почвенного плодородия (кислотность, содержание подвижных соединений фосфора и калия, гумуса) в разрезе районов между IX и X турами агрохимического обследования имеет определенные различия (рис. 2–5).

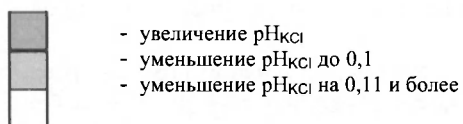


Рис. 2. Динамика кислотности на пахотных землях Республики Беларусь между IX и X турами агрохимического обследования

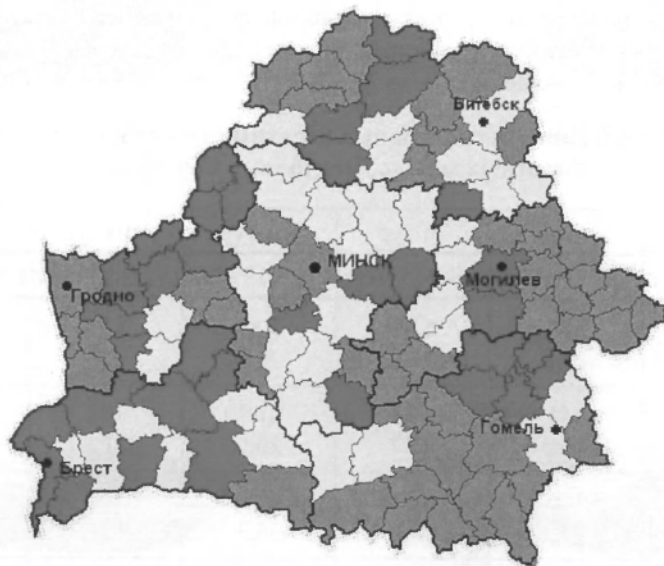
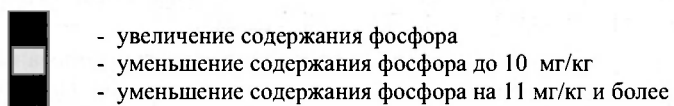


Рис. 3. Динамика содержания фосфора на пахотных землях Республики Беларусь между IX и X турами агрохимического обследования







-  - увеличение содержания калия
-  - уменьшение содержания калия до 10 мг/кг
-  - уменьшение содержания калия на 11 мг/кг и более



Рис. 4. Динамика содержания калия на пахотных землях Республики Беларусь между IX и X турами агрохимического обследования

-  - увеличение содержания гумуса
-  - уменьшение содержания гумуса до 0,1 %
-  - уменьшение содержания гумуса на 0,11 % и более

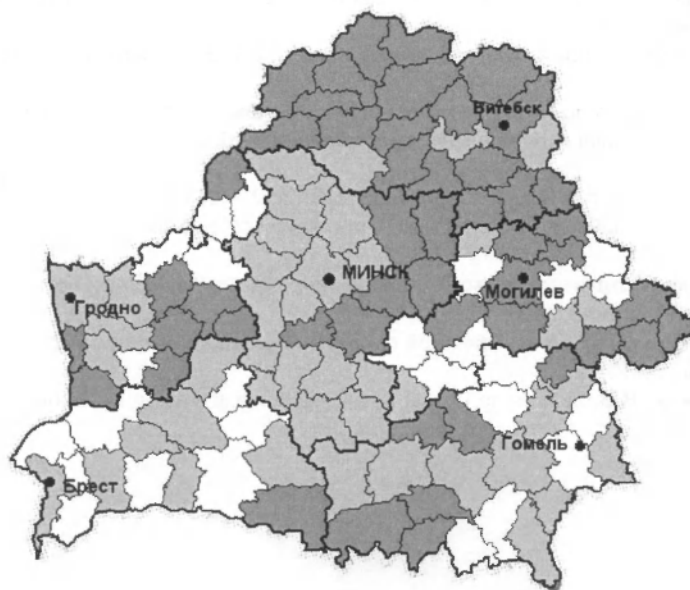


Рис. 5. Динамика содержания гумуса на пахотных землях Республики Беларусь между IX и X турами агрохимического обследования

Динамика кислотности (pH_{KCl}) и содержания обменного калия (0,2 М HCl) в пахотных землях Республики Беларусь довольно благоприятны: ухудшение данных показателей наблюдается лишь в отдельных административных регионах, что связано с регулярным известкованием (средства на известкование выделяются централизованно из республиканского бюджета) и интенсивным применением калийных удобрений. Однако снижение содержания подвижного фосфора и гумуса отмечается в большей половине районов, что, в первую очередь, связано с недостаточным уровнем применения фосфорных и органических удобрений, а также трансформацией структуры посевных площадей. Уменьшение запасов фосфора и гумуса в пахотных почвах становится угрозой последующего снижения продуктивности полей.

ВЫВОДЫ

Применение удобрений в Республике Беларусь обеспечивает получение около 50 % продуктивности на пахотных землях, а также сохранение и повышение основных агрохимических показателей почвенного плодородия.

Для успешного ведения сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь требуется ежегодное накопление и внесение не менее 40 млн. т органических удобрений, в т.ч. 3,5 млн. т соломы, 2,8 млн. т торфа при наличии в структуре посевных площадей не менее 10 % пожнивных и поукосных культур; совершенствование структуры посевных площадей (оптимальное соотношение «пропашные культуры: многолетние травы» 1:1,5); ежегодное известкование кислых почв в объеме 2,0 млн. т доломитовой муки (425 тыс. га); применение минеральных удобрений на период 2006–2010 гг. в объеме 1420–1760 тыс. т д.в.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 годы. – Минск: Беларусь, 2005. – 96 с.
2. Босак, В.Н. Система сбалансированного применения удобрений на хорошо окультуренных дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: дисс. д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2004. – 295 с.
3. Босак, В.Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2003. – 176 с.
4. Богдевич, И.М. Агрохимические показатели плодородия почв и мероприятия по их улучшению / И.М. Богдевич // Весці НАН Беларусі, серыя аграрных навук. – № 4. – 2005. – С. 48–59.
5. Богдевич, И.М. Концепция повышения плодородия почв Республики Беларусь / И.М. Богдевич, Н.И. Смеян, В.В. Лапа // Ахова раслін. – 2002. – №1. – С. 8–11.
6. Лапа, В.В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В.В. Лапа, В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2002. – 184 с.
7. Лапа, В.В. Применение удобрений и качество урожая / В.В. Лапа, В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2006. – 120 с.
8. Никончик, П.И. Интенсивное использование пашни / П.И. Никончик. – Минск: Ураджай, 1995. – 192 с.
9. Привалов, Ф.И. Плодородие почв и применение удобрений в Республике Беларусь / Ф.И. Привалов, В.В. Лапа // Почвоведение и агрохимия. – 2007. – № 2. – С. 7–14.
10. Finck, A. Dünger und Dungung / A. Finck. – Weinheim: VCH, 1992. – 488 S.
11. Sturm, H. Gezielte Düngen. Integriert. Wirtschaftlich. Umweltgerecht / H. Sturm, A. Buchner, W. Zerulla. – DLG-Verlags-GmbH, 1994. – 471 S.
12. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / И.М. Богдевич [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2006. – 288 с.
13. Кулаковская, Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений / Т.Н. Кулаковская. – М.: Агропромиздат, 1990. – 219 с.
14. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.

THE DYNAMICS OF ARABLE LANDS FERTILITY AND THE USE OF FERTILIZERS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

V.N. BOSAK

Summary

The dynamics of the basic agrochemical parameters of arable lands fertility and the use of mineral and organic fertilizers in the agriculture of Belarus have been analyzed.

It has been established, that the use of the scientifically-proved systems of fertilizer provides reproduction agrochemical parameters of soil fertility and an increase of efficiency of agricultural crops on arable lands of Belarus.

Поступила в редакцию 12 февраля 2008 г.